



2022年度 LCS ウェビナー  
「2050年 ゼロエミッションの社会像 ～シナリオとプラン～」

# 新揚水発電の提案

## ー日本における電力貯蔵システムとしてー

### 本日の内容

1. 新揚水発電(概要 用途 特徴)
2. 建設コスト
3. 気候変動対応
4. まとめと課題

LCS 主任研究員 浅田龍造  
2022年 6月 24日

# 1. 新揚水発電の概要

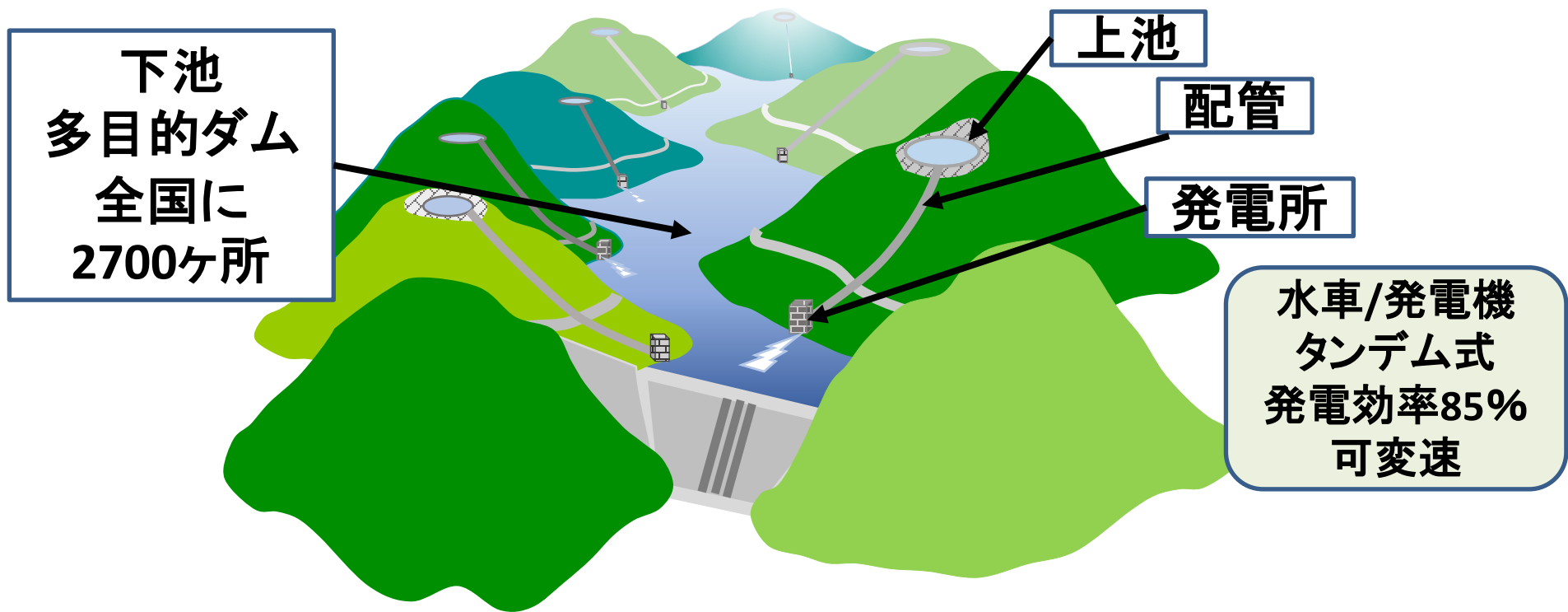


図1 新揚水発電所のイメージ図

適地ダム条件

基本仕様

落差: 200m      最大出力: 12MW  
流量: 7.3m<sup>3</sup>/s      上池貯水量: 135,000m<sup>3</sup>

ダム有効貯水量の20%  
周辺に200m以上の高台  
諸規制等なし

# 新揚水発電の用途

従来: 夜間の安価な電力で揚水 → 日中の需要ピーク時に発電

今後: 太陽光発電の過剰発電時に揚水 → 電力不足時に発電

アンシラリーサービス(各種調整)として利用(\*1)

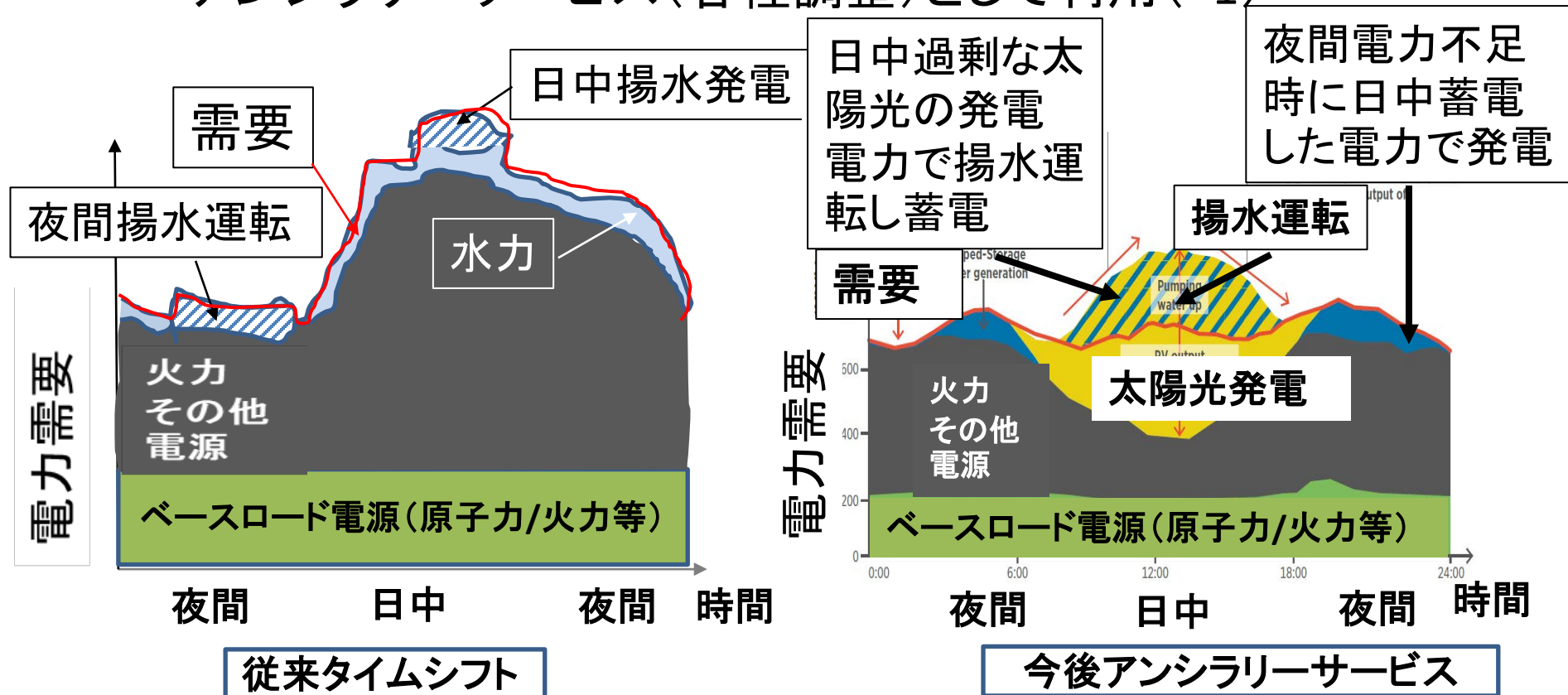


図2 従来/今後の揚水発電活用例

(\*1; IRENA 2020: INNOVATIVE OPERATION OF POMPED HYDROPOWER STORAGE)



# 新揚水発電の特徴

現時点

既存	総出力	設備利用率(%)	出力規模/基	設備費(5h/日発電)
国内	28.5GW	3~5(*1)	主力 1GW	¥30~50/Wh
世界(*2)	180GW	4~15(*3)	主力 1GW	¥30~60 /Wh(*4)

\*1 資源エネルギー庁電力実績統計

\*2 IRENA Electricity Storage Costs 2017

\*3 IEA 2021 Hydropower Special Market Report

\*4 NHA Challenges and Opportunities For New Pumped Storage Development



2050年時点

新揚水	総出力	設備利用率(%)	出力/基	設備費(5h/日発電)
条件1 (*5)	120GW (180TWh/y)	17 (5h/日発電) 300日/y	12MW	¥45/Wh
条件2 (*6)	380GW (700TWh/y)	21 (6h/日発電) 1.2回/日 300日/y	25MW	¥35/Wh

\*5 : 有効貯水量<1億m<sup>3</sup>のダム、貯水量の20%を利用、落差200m

\*6 : > 1億m<sup>3</sup>のダム追加、落差250~300m、貯水量30%、設備利用率21%とする

## 2. 建設コスト(2050年時点)

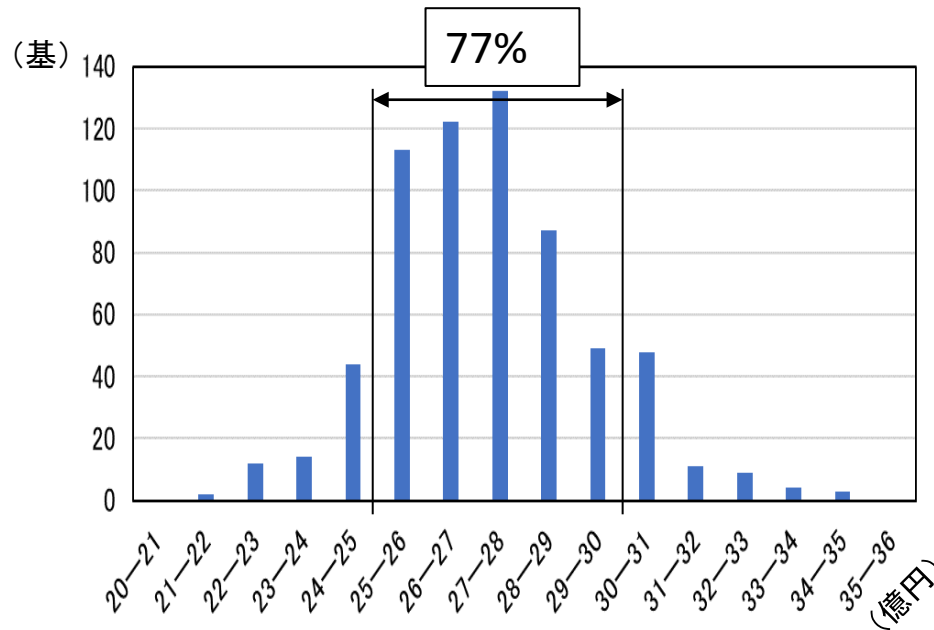


図5 新揚水発電所650基の建設費試算  
平均27.3億円/基 25～30億円が約8割

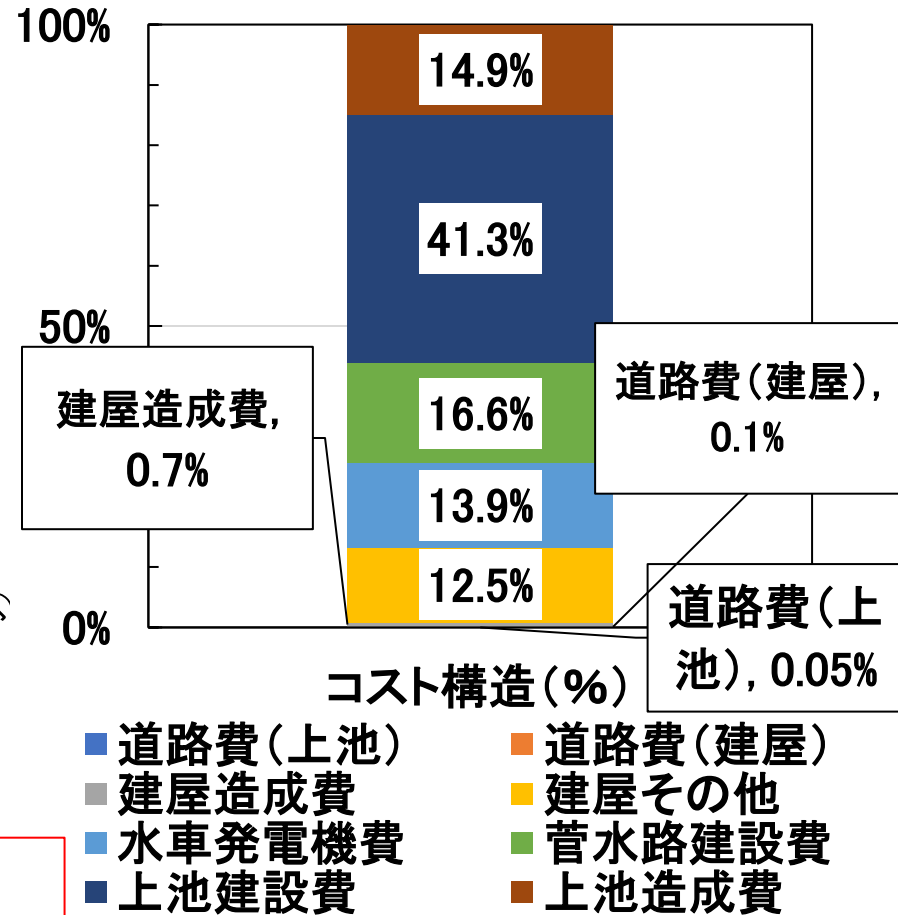


図6 新揚水発電所の建設コスト構造

(揚水電力料: ¥10/kWh 効率85%)

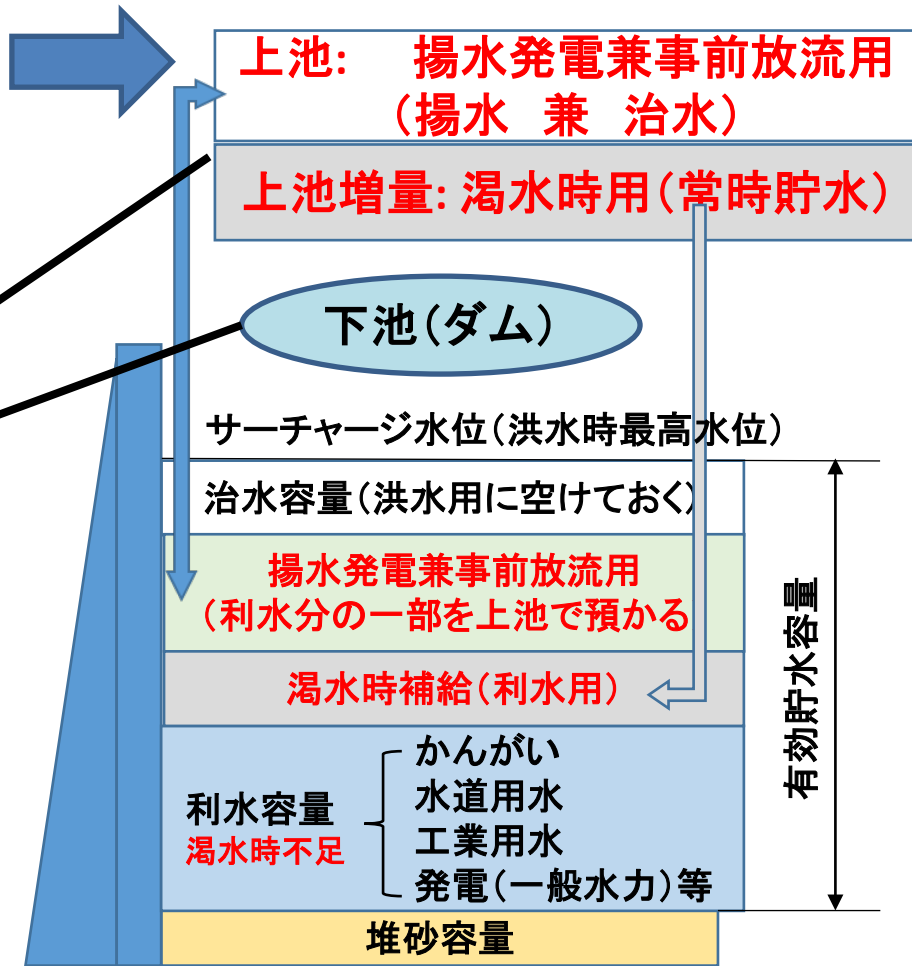
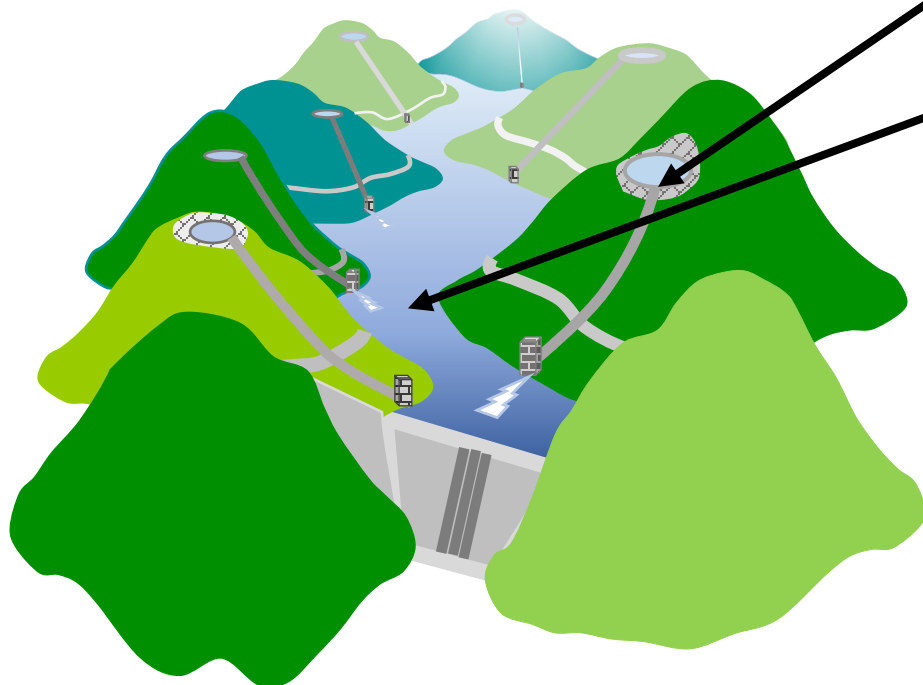
建設費の70%は土木工事費  
揚水発電普及時、一般土木工事費に漸近と想定

条件により発電コスト: 17～21¥/kWh

### 3. 気候変動対策案（上池設置/増量（ダム嵩上げに相当））

国交省対策：流域治水プロジェクト

- ・事前放流(要補償)
- ・ダム嵩上げ等(一部のダム)



揚水発電の上池に渴水時用貯水容量を設けた場合 利水/治水に有効

図7 新揚水発電の貯水量の容量配分例(事前放流なしで運用可能)



## 4. まとめと課題

### 1. まとめ

- 再生可能エネルギーの普及に伴い変動する電源の安定化のため電力貯蔵の機能が重要になり揚水発電が注目される(IEA等)。
- 既存の揚水発電所は大規模なものが多く、小規模分散型が必要。
- 日本全国に約2700の多目的ダムがあり、下池として活用可能。
- 条件により180～700TWh/yの蓄電ポテンシャルが見込める。

(出力 120～380GW)

- 設備費は¥35～45/Wh、発電コストは¥17～21/kWhと試算。
- 今後頻発懸念の洪水/渇水対策に寄与できる新揚水発電を提案。

### 2. 課題

- 送電設備の設置コストの検討
- 送電システムやネットワークの構築の検討
- 揚水のための電源コストや調達方法の検討
- 新揚水発電による蓄電料金の決め方の検討
- これらを達成、持続的に運用するための組織の検討